



## ZAŁĄCZNIK NR 9

### OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest **zaprojektowanie, wytworzenie, dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia multimedialnej wystawy edukacyjnej Centrum Nauki Keplera – Planetarium WENUS**, zlokalizowanego w Zielonej Górze przy ul. Generała Władysława Sikorskiego 10.

Wystawa ma charakter edukacyjny i popularnonaukowy i jest adresowana do zwiedzających począwszy od 9. roku życia. Wszystkie stanowiska wystawy (z wyłączeniem opisanego niżej Centrum lotów kosmicznych) mają mieć charakter samoobsługowy, to jest pozwalać zwiedzającym na zapoznanie się z prezentowanym zjawiskiem i przeprowadzenie zaplanowanych doświadczeń bez udziału przewodnika lub animatora.

Wystawa składa się z trzech części, rozmieszczonych w odrębnych pomieszczeniach na różnych kondygnacjach budynku:

1. laboratorium optyczne (kondygnacja podziemna)
2. ekspozycja astronomiczna „Układ Słoneczny” (parter)
3. Centrum lotów kosmicznych (antresola)

#### **1. Laboratorium optyczne**

Stała ekspozycja w podziemiach planetarium, składająca się z 8 stanowisk poświęconych zjawiskom optycznym oraz scenografii.

##### Opis ogólny pomieszczenia i eksponatów (stanowisk)

Pomieszczenie o wymiarach ok. 5,8 x 15 m (ok. 87 m<sup>2</sup>) zlokalizowane w podziemnej kondygnacji budynku, bez dostępu światła dziennego. W laboratorium na 8 samoobsługowych stanowiskach pokazane zostaną podstawowe zjawiska optyczne, jak odbicie, rozszczepienie, załamanie światła oraz proste urządzenia i iluzje optyczne.

Każde stanowisko ma umożliwiać jednoczesny dostęp co najmniej 3 zwiedzającym i pozwalać na samodzielne (bez udziału animatora) przeprowadzenie doświadczenia. Stanowiska mają być dostępne dla zwiedzających na stojąco.

Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych każdego stanowiska ma być umieszczona instrukcja przeprowadzenia doświadczenia oraz opisy i elementy ilustracyjne wyjaśniające prezentowane zagadnienie i ułatwiające jego zrozumienie.

Wszystkie stanowiska w laboratorium mają być ze sobą spójne pod względem stylistycznym, funkcjonalnym i użytych materiałów.

Sposób aranżacji stanowiska i przebieg interakcji nie może zakłócać przebiegu doświadczeń w pozostałych stanowiskach (w szczególności jeśli chodzi o rodzaj i ilość emitowanego światła).

### **1.1 Radiometr Crookesa (wiatraczek słoneczny)**

**Zwiedzający zmieniając natężenie światła padającego na radiometr Crookesa obserwuje zależność między natężeniem światła a prędkością obrotową wiatraczka radiometru.**

Stanowisko ma zawierać radiometr Crookesa z bańką (sferą) o średnicy co najmniej 110 mm oraz źródło światła kierunkowego skierowanego w stronę radiometru. Źródło światła ma być zasilane z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V). Konstrukcja i moc źródła światła mają zapewniać wyraźne obroty wiatraczka radiometru oraz umożliwiać emisję światła o zmiennym natężeniu. Wiatraczek musi obracać się z łatwo zauważalną prędkością nawet przy najmniejszym dostępnym dla zwiedzającego natężeniu światła.

Światło ma być włączane przez zwiedzającego przyciskiem z wyłącznikiem czasowym. Zwiedzający ma mieć możliwość regulacji natężenia światła pozwalającą na uzyskanie co najmniej 3 wyraźnie się różniących ustawień natężenia światła (dopuszczalna jest także płynna regulacja natężenia). Każde z ustawień ma wywoływać inną prędkość obrotów wiatraczka radiometru. Zwiedzający ma mieć możliwość zwiększania lub zmniejszania natężenia światła bez jego wyłączenia.

Bańka radiometru ma być zabezpieczona przed stłuczeniem oraz zabrudzeniem przez zwiedzających.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 900mm

### **1.2 Krażek Newtona**

**Zwiedzający wprawia w ruch okrągłą tarczę z ułożonymi promieniście sektorami o odpowiednio dobranych barwach i obserwuje, że barwy na wirującej tarczy zlewają się dając wrażenie barwy białej. Obracanie dysku z innym zestawem barw daje wrażenie barwy będącej sumą barw na wybranym dysku.**

Stanowisko składa się z dwóch umieszczonych obok siebie niezależnych układów. W skład każdego z nich wchodzi: ręczna korba, system przenoszenia napędu oraz wirująca tarcza. W jednym z układów tarcza jest trwale przymocowana do mechanizmu napędowego i zawiera barwy składowe, które po wprawieniu jej w ruch dają wrażenie barwy białej. W drugim układzie tarcze są wymienne. Zwiedzający ma możliwość wybrania z zasobnika (pudełka) stanowiącego część eksponatu jednej z 3 tarcz i zamocowania jej w układzie. Każda z trzech wymiennych tarcz ma po wprawieniu jej w ruch dawać wrażenie innej barwy.

W układzie z wymiennymi tarczami tarcze (lub nakładki barwne na tarcze) mają być wykonane w sposób trwałe i odporne na wielokrotne zakładanie i zdejmowanie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia 3 kompletów tarcz (lub nakładek barwnych na tarcze) każdego typu (łącznie 9 szt.)

System przenoszenia napędu ma umożliwiać zwiedzającemu jednoczesne kręcenie korbą i obserwowanie wirującego dysku. Tarcze w obu systemach mają mieć średnicę co najmniej 200 mm, jednak ze względu na widowiskowy charakter doświadczenia pożądane jest wykorzystanie tarcz o większej średnicy. W układzie z tarczą dającą wrażenie barwy białej dopuszcza się użycie tarczy o większej średnicy, niż w układzie z tarczami wymiennymi. Parametry stanowiska (wymagana siła użytkownika, prędkość wirowania tarczy), mają pozwolić na osiągnięcie efektu zlewania się barw zwiedzającym od 5 roku życia oraz seniorom.

Tarcze mają być oświetlone światłem białym.

Należy zabezpieczyć wirujące tarcze tak, by nie stwarzały zagrożenia dla zwiedzających.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 900mm

### **1.3 Zestaw demonstracyjny optyki geometrycznej**

**Zwiedzający obserwuje bieg wiązek lasera przechodzących przez dwa typy soczewek i pryzmat. Przesuwając lub obracając elementy optyczne może obserwować zmiany w przebiegu wiązek lasera.**

Stanowisko składające się z 3 układów optycznych, każdy zawierający pięciowiązkowy laser o bardzo małej mocy, ekran oraz po jednym elemencie optycznym, odpowiednio: soczewkę skupiającą, soczewkę rozpraszającą i pryzmat. Minimalna średnica/wysokość soczewki lub pryzmatu wynosi 80 mm. Laser ma być zasilany z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V).

W każdym z układów pięć równoległych wiązek lasera przechodzi przez element optyczny, ulegając załamaniu. Zwiedzający wybiera jeden z układów i uruchamia w nim wiązki lasera przyciskiem. Zwiedzający może obserwować zarówno przebieg wiązek między laserem a elementem optycznym, ich przebieg wewnątrz elementu optycznego, między elementem optycznym a ekranem oraz plamki promieni lasera na ekranie.

Zwiedzający ma możliwość obracania elementu optycznego wokół jego osi oraz przesuwania go wzdłuż linii laser-ekran. Nie ma możliwości wyjęcia elementu optycznego z układu. Konstrukcja stanowiska musi uniemożliwiać skierowanie wiązki lasera do oczu zwiedzającego i innych zwiedzających. Zwiedzający ma mieć możliwość jednoczesnego włączania lasera, manipulowania elementem optycznym i obserwacji przebiegu wiązek lasera przez cały układ.

Wzdłuż osi laser-ekran, po której może być przesuwany element optyczny, ma być wydrukowana podziałka wyskalowana w centymetrach i milimetrach.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonych na stanowisko: długość: 1000mm, szerokość: 900mm

### **1.4 Zestaw demonstracyjny optyki falowej**

**Zwiedzający umieszcza na drodze wiązki laserowej różne przeszkody: szczelinę, siatkę dyfrakcyjną i filtr polaryzacyjny. Obserwuje na ekranie dowody falowej natury światła: obrazy prążków powstałych w wyniku dyfrakcji i interferencji oraz efekt wygaszenia wiązki z użyciem filtra polaryzacyjnego.**

Stanowisko składa się z lasera bardzo małej mocy, obrotowej przesłony np. w formie tarczy, zawierającej 4 elementy: otwór pozwalający na niezakłócony przebieg wiązki lasera, szczelinę, siatkę dyfrakcyjną (o parametrach dobranych do długości fali lasera) i filtr polaryzacyjny oraz ekran. Laser jest zasilany z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V) i włączany przez zwiedzającego przyciskiem z wyłącznikiem czasowym. Zwiedzający obraca zasobnikiem umieszczając na drodze wiązki lasera kolejno 4 elementy i obserwuje na ekranie obraz powstały w wyniku przejścia wiązki przez poszczególne elementy.

Zwiedzający nie ma możliwości wyjęcia przesłony z układu. Konstrukcja stanowiska musi uniemożliwiać skierowanie wiązki lasera do oczu zwiedzającego i innych zwiedzających. Zwiedzający ma mieć możliwość jednoczesnego włączania lasera, manipulowania przesłoną i obserwacji obrazu na ekranie.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonych na stanowisko: długość: 1000mm, szerokość: 900mm



### **1.5 Rozszczepienie światła białego przez pryzmat. Demonstracja zjawiska dyspersji**

**Zwiedzający kieruje wiązkę skolimowanego światła białego na pryzmat i obserwuje na ekranie efekt rozszczepienia światła (dyspersji). Ma również możliwość złożenia rozszczepionej wiązki światła ponownie w światło białe.**

Stanowisko ma zawierać źródło światła białego (o pełnym widmie) zasilane z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V). Światło ma być włączane przez zwiedzającego przyciskiem z wyłącznikiem czasowym.

Parametry użytego źródła światła, pryzmatu i odległość ekranu muszą pozwalać na osiągnięcie prążków poszczególnych barw składowych światła białego dobrze widocznych z odległości min. 1 m.

Pryzmat ma być umieszczony w sposób pozwalający na ustawianie go w różnych położeniach względem wiązki światła (np. na obrotowej podstawie). Zwiedzający ma mieć możliwość jednoczesnego włączania światła i regulacji położenia pryzmatu rozszczepiającego światło.

Pomiędzy pryzmatem rozszczepiającym światło a ekranem ma znajdować się drugi pryzmat w ruchomym uchwycie pozwalającym na umieszczenie go na drodze rozszczepionej wiązki światła. Umieszczenie pryzmatu w wiązce ma powodować pojawienie się na ekranie plamy światła białego złożonego ponownie z barw składowych (doświadczenie Newtona). Dopuszczalne jest zastąpienie pryzmatu soczewką skupiającą. Elementy optyczne powinny być zabezpieczone przed ich usunięciem z eksponatu.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość : 1000mm, szerokość: 900mm

### **1.6 Zwierciadło wklęsłe**

**Zwiedzający przybliżając się i oddalając od zwierciadła obserwuje swoje odbicie jako obraz rzeczywisty i pozorny.**

Stanowisko składa się z zamocowanego pionowo zwierciadła wklęsłego oraz wolnej przestrzeni przed nim (w osi głównej zwierciadła, od strony ogniska) Krzywizna zwierciadła ma być dobrana w sposób zapewniający obserwatorowi o wzroście 1,8 m stojącemu w pozycji wyprostowanej obserwowanie obrazu pozornego, a także dawać możliwość zaobserwowania obrazu rzeczywistego w odległości nie większej, niż 3,5 m od zwierciadła. Oświetlenie stanowiska musi pozwalać na obserwację własnego odbicia przez zwiedzającego we wszystkich położeniach, gdzie może on obserwować obraz.

Zwierciadło musi być zabezpieczone przed dotykiem, a także stłuczeniem i zarysowaniem lub wykonane z odpornych materiałów (w zakresie działań zwiedzających nie mających na celu świadomego zniszczenia stanowiska).

Minimalna powierzchnia zwierciadła to 2 m<sup>2</sup>, wolna przestrzeń przed zwierciadłem: o 1 m większa od odległości między krawędzią zwierciadła a miejscem powstawania obrazu rzeczywistego.

### **1.7 Spektroskop**

**Zwiedzający obserwuje na ekranie prążki widma optycznego różnych typów lamp wyładowczych uzyskany przy pomocy spektroskopu. Włączając różne lampy może porównywać ich widma ze sobą.**

Stanowisko składa się z min. 5 lamp wyładowczych zawierających po jednym z wymienionych gazów: hel, neon, argon, tlen, ksenon, krypton, dwutlenek węgla i azot, spektroskopu i układu optycznego lub



### *Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

elektronicznego pozwalającego na prezentację prążków widma na ekranie. Zwiedzający włącza poszczególne lampy przyciskiem z wyłącznikiem czasowym.

Parametry stanowiska muszą pozwalać na osiągnięcie prążków widma dobrze widocznych z odległości min. 1 m. Zastosowane rozwiązania techniczne mają pozwalać na obserwowanie obok siebie widm różnych lamp.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczanej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 900mm

### **1.8 Całkowite wewnętrzne odbicie – światłowody**

**Zwiedzający manipulując promieniem lasera, który biegnie w słupie cieczy poznaje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, będące podstawą działania światłowodów. Może się również zapoznać z kilkoma komercyjnie stosowanymi światłowodami.**

Stanowisko składa się z przezroczystego cylindra (rury) wypełnionego przezroczystą, trwałą chemicznie i biologicznie cieczą, lasera o regulowanym względem osi cylindra kierunku wiązki oraz kilku (minimum 5) krótkich odcinków światłowodów o różnych średnicach i różnych parametrach.

Laser o bardzo małej mocy jest zasilany z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V) i włączany przez zwiedzającego przyciskiem – wyłącznikiem chwilowym. Po włączeniu lasera zwiedzający może kierować jego wiązką odchyłając ją w zakresie 45 stopni w obie strony względem osi cylindra. W wybranych położeniach uzyskuje całkowite wewnętrzne odbicie. Zwiedzający ma mieć możliwość jednoczesnego włączania lasera i zmieniania kierunku jego wiązki. Konstrukcja stanowiska musi uniemożliwiać skierowanie wiązki lasera do oczu zwiedzającego i innych zwiedzających.

Urządzenie ma także ukryte źródło światła białego zasilane z sieci napięciem bezpiecznym (max. 24 V), które trafia do kilku różnych światłowodów o długości 50-100 cm. Zwiedzający może wykorzystać światłowody jako latarkę, porównując natężenia światła, jakie przekazują. Natężenie światła emitowanego ze światłowodu nie może powodować uszkodzeń wzroku w razie bezpośredniego skierowania światła na oko.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczanej na stanowisko: długość: 1000mm, szerokość: 900mm

### **1.9 Komunikat dla osób niewidomych lub niedowidzących**

Stanowisko prezentujące krótki opis przestrzeni laboratorium optycznego i demonstrowanych w nim zjawisk. Preferowaną formą jest komunikat głosowy w języku polskim słyszany w bezpośredniej odległości od miejsca emisji komunikatu lub przez słuchawkę trzymaną w ręku (minimalna liczba słuchawek w stanowisku: 2). Alternatywnie dopuszczalny jest komunikat w polskim języku Braille'a wykonany z trwałego materiału umieszczony w sposób pozwalający na wygodny dostęp zwiedzającym w różnym wieku.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczanej na stanowisko: długość: 900mm, szerokość: 900mm



## **2. Ekspozycja astronomiczna „Układ Słoneczny”**

Stała ekspozycja astronomiczna w foyer planetarium, składająca się ze:

- systemu do projekcji multimedialnych na sferycznym ekranie (kuli) wraz z wyciemnieniem
- 9 stanowisk poświęconych 8 planetom Układu Słonecznego i Księżycowi,
- 3 stanowisk poświęconych meteorytom,
- stanowiska poświęconego Janowi Keplerowi,

oraz z elementów scenograficznych.

### Opis ogólny pomieszczenia i cech wspólnych eksponatów (stanowisk)

Pomieszczenie o powierzchni ok. 280 m<sup>2</sup>, w tym przestrzeń ekspozycyjna o wymiarach około 16 x 13 metrów zlokalizowana na parterze budynku, z dużą ilością światła dziennego. Dostęp do prądu (sieć 230 V) z puszek podłogowych (floorboxów) i gniazd ściennych.

Każde stanowisko ma umożliwiać jednoczesny dostęp co najmniej 3 zwiedzającym (z wyjątkiem kuli do projekcji, która ma umożliwiać jednoczesny dostęp 30 zwiedzającym) i pozwalać na samodzielne (bez udziału animatora) przeprowadzenie doświadczenia. Stanowiska mają być dostępne dla zwiedzających na stojąco.

Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych każdego stanowiska interaktywnego ma być umieszczona instrukcja przeprowadzenia doświadczenia oraz opisy i elementy ilustracyjne wyjaśniające prezentowane zagadnienie i ułatwiające jego zrozumienie.

Wszystkie stanowiska ekspozycji w foyer mają być ze sobą spójne pod względem stylistycznym, funkcjonalnym i użytych materiałów.

Sposób aranżacji stanowiska i przebieg interakcji nie może zakłócać przebiegu doświadczeń w pozostałych stanowiskach.

### **2.1 System do projekcji multimedialnych na sferycznym ekranie (kuli) wraz z wyciemnieniem**

**System projekcji na ekranie w kształcie sfery (zwany dalej Systemem) umożliwiający prowadzenie prezentacji audiowizualnych różnych zjawisk przyrodniczych na Ziemi i w kosmosie. System musi zapewniać możliwość prowadzenia aktywnej prezentacji przez osobę prowadzącą lub prezentację obsługiwaną samodzielnie przez zwiedzających. Sposób zamontowania urządzeń wchodzących w skład Systemu powinien umożliwić uczestnictwo w prezentacji grupie do 30 osób jednocześnie.**

Minimalne wymagania techniczne:

- a) ekran sferyczny o średnicy nie mniejszej, niż 90 cm,
- b) powłoka optyczna ekranu zapewniająca wysoki kontrast kolorów,
- c) projekcja wewnątrz ekranu z jasnością nie mniejszą, niż 6000 lumenów,
- d) system komputerowy sterujący projekcją z oprogramowaniem zapewniającym generowanie obrazów sferycznych,
- e) podstawa (postument) pod ekran sferyczny o wysokości zapewniającej wygodę obserwacji w pozycji stojącej,



### Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia

---

- f) projektor i komputer sterujący zabudowane w podstawie (postumencie),
- g) ręczne sterowanie projekcją ze zdalnego kiosku sterującego,
- h) kiosk sterujący dostosowanej do obsługi w pozycji stojącej, wyposażony w ekran dotykowy o przekątnej nie mniejszej, niż 19 cali,
- i) kiosk sterujący wyposażony w system nagłaśniający z możliwością podłączenia do zewnętrznego wzmacniacza audio,
- j) zainstalowane oprogramowanie służące do interaktywnej prezentacji Słońca i planet Układu Słonecznego w języku polskim oraz angielskim z funkcją pełnej samoobsługi zwiedzających poprzez kiosk sterujący,
- k) niezależne oprogramowanie zapewniające możliwość tworzenia własnych scenariuszy i pokazów na ekranie sferycznym przez personel zamawiającego,
- l) zapewniony dostęp do światowych zasobów bezpłatnej zawartości merytorycznej udostępnianej przez agencje rządowe i organizacje naukowe w formacie umożliwiającym prezentację poprzez System.

Dla prawidłowego funkcjonowania stanowiska konieczne jest ograniczenie w przestrzeni przeznaczony na stanowisko natężenia światła dziennego do poziomu 100 lx (luksów) w ciągu całego dnia. Wykonanie niezbędnych analiz natężenia światła leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca ma zaprojektować i wykonać zaciemnienie przestrzeni przeznaczony na stanowisko, wykorzystując istniejące pełne ściany w foyer planetarium.

Zaciemnienie ma spełniać następujące kryteria estetyczne i funkcjonalne:

- a) zaaranżuje przestrzeń zgodnie ze stosownymi wymogami zawartymi w Ogólnych wymogach dotyczących funkcjonalności, estetyki, wzornictwa i rozwiązań projektowych,
- b) będzie wykorzystywało materiały i kolorystykę nawiązujące do materiałów i kolorystyki zastosowanych w przestrzeni foyer tak, aby wyciemniona przestrzeń była jednolita wizualnie z przestrzenią hallu głównego,
- c) nie ograniczy możliwości swobodnej obserwacji pokazu z wykorzystaniem stanowiska grupie zwiedzających liczącej do 30 osób,
- d) wprowadzi rozwiązania scenograficzne dopełniające tematykę projekcji (np. grafiki lub zdjęcia przedstawiające obiekty i zjawiska astronomiczne lub zjawiska atmosferyczne),
- e) optycznie i funkcjonalnie nie spowoduje całkowitego wydzielenia przestrzeni stanowiska od reszty hallu głównego tak, aby stanowisko nadal stanowiło jego część i aby System pozostał możliwie zauważalny przez zwiedzających w foyer, dla których ma stanowić przyciągającą atrakcję.

## **2.2 Ciężar na planetach Układu Słonecznego**

**9 interaktywnych stanowisk, przy pomocy których zwiedzający może zmierzyć, ile by ważył na poszczególnych planetach Układu Słonecznego i na Księżycu, a także poznać podstawowe informacje o tych ciałach niebieskich.**

Pojedyncze stanowisko składa się z wagi dokonującej pomiaru masy zwiedzającego, jednostki obliczeniowej i ekranu lub wyświetlacza pokazującego, jaką masę swojego ciała odczuwałby zwiedzający będąc na danej planecie lub Księżycu (na podstawie danych o grawitacji na tych ciałach). Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych stanowiska ma być umieszczona instrukcja przeprowadzenia doświadczenia a także zdjęcia i grafiki pokazujące planetę, której dotyczy dane stanowisko; jej miejsce w Układzie Słonecznym oraz podstawowe informacje (m.in. masa, średnica, odległość od Ziemi, data odkrycia, warunki panujące na powierzchni).



### *Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

Rezultat pomiaru musi być dobrze widoczny dla zwiedzających o różnym wzroście, także w warunkach dobrego oświetlenia stanowiska światłem dziennym.

Stanowiska powinny być zaaranżowane w przestrzeni foyer tak, by ich kolejność względem siebie odpowiadała rosnącej odległości prezentowanych planet od Słońca. Związek stanowisk ze sobą może być podkreślony elementami scenograficznymi i grafikami.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na pojedyncze stanowisko: długość: 1000mm, szerokość: 900mm

## **2.3 Meteoryty**

**Zespół 3 stanowisk, prezentujących łącznie ok. 30-35 meteorytów różnej wielkości. Zwiedzający ogląda meteoryty, prezentację multimedialną oraz teksty i grafiki informujące o sposobie powstawania i właściwościach meteorytów. Ma też możliwość wzięcia do ręki dwóch typów meteorytów i porównania ich wyglądu, masy i właściwości.**

Stanowiska poświęcone meteorytom zlokalizowane są w dwóch miejscach w holu: 2 z nich znajdują się blisko siebie w pobliżu stanowisk poświęconych planetom Układu Słonecznego (w pobliżu stanowiska o Ziemi – gdzie meteoryty są znajdowane - lub w między stanowiskami o Marsie i Jowiszu - gdzie większość z nich powstała). Trzecie stanowisko ma charakter wolnostojący i pełni rolę wprowadzającą do wizyty w całym planetarium. Jest poświęcone meteorytowi z Wilkanowa oraz historii badań astronomicznych w Zielonej Górze; na tym stanowisku są prezentowane fragmenty meteorytu Wilkanówko.

*<Konsultacji w sprawach dotyczących meteorytów prezentowanych w stanowiskach może udzielić dr hab. Szymon Kozłowski z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego.  
E-mail: [simkoz@astrouw.edu.pl](mailto:simkoz@astrouw.edu.pl)>*

### **2.3.1 Meteoryty - stanowisko 1.**

W tym stanowisku prezentowanych jest ok. 30 meteorytów dostarczonych przez Zamawiającego. Ok. 5 z nich ma masę 200-1000g i średnice od 50 do 150 mm; ok. 10 ma średnice 3-10 mm (wymaga prezentacji przez szkło powiększające) i ok. 15 ma wielkość pośrednią i jest możliwych do obejrzenia gołym okiem. Część z meteorytów w tej ostatniej grupie jest prezentowana w formie szlifowanych plastrów prezentujących budowę wewnętrzną meteorytu.

Wszystkie meteoryty muszą być zabezpieczone przed dostępem zwiedzających oraz osiadaniami kurzu. Każdy z meteorytów ma być opatrzony informacją o jego składzie, miejscu powstania oraz dacie i miejscu znalezienia. Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych stanowiska mają być umieszczone teksty, fotografie i grafiki informujące o:

- procesie powstawania meteorytów żelaznych, kamiennych, mieszanych i chondrytów;
- miejscach w Układzie Słonecznym, gdzie powstały znajdowane na Ziemi meteoryty,
- przebiegu i skutkach zderzenia meteorytu z atmosferą Ziemi i z Ziemią

Na ekranie wchodzącym w skład stanowiska mają być prezentowane zapętlone filmy i animacje pokazujące przelot meteorytu przez atmosferę Ziemi. Istnieje wiele gotowych filmów i animacji tego typu. Pozyskanie filmów/animacji i praw do ich emisji w stanowisku leży po stronie Wykonawcy.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 3000mm, szerokość: 900mm





### **2.3.2 Meteoryty - stanowisko 2.**

#### Jak rozpoznać meteoryt?

Stanowisko prezentujące meteoryt żelazny o masie 750-1200g i meteoryt kamienny zbliżonych rozmiarów (i o odpowiednio mniejszej masie). Pozyskanie tych dwóch meteorytów leży po stronie Wykonawcy. Konstrukcja stanowiska pozwala na dotknięcie i podniesienie tych dwóch meteorytów, ale bez możliwości odejścia z meteorytem od eksponatu i bez możliwości wyrządzenia nim szkód ekspozycji lub innym zwiedzającym.

Na stanowisku prezentowane są charakterystyczne cechy meteorytów pozwalające na ich odróżnienie od innych fragmentów skał, takie jak: stopień zewnętrznej powłoki, podwyższona zawartość żelaza (reagowanie meteorytu z silnym magnezem, np. neodymowym), ciemna barwa, widoczne kryształy żelaza (na przekrojach meteorytów żelaznych), ziarnistości (w chondrytach). Cechy te są omawiane z wykorzystaniem meteorytów dostarczonych przez Zamawiającego oraz przy pomocy opisów i elementów ilustracyjnych.

Dodatkowo stanowisko ma zawierać krótki komunikat dla osób niewidomych lub niedowidzących prezentujący instrukcję obsługi oraz treści stanowiska. Preferowaną formą jest komunikat głosowy w języku polskim słyszany w bezpośredniej odległości od miejsca emisji komunikatu lub przez słuchawkę trzymaną w rękę (minimalna liczba słuchawek w stanowisku: 2). Alternatywnie dopuszczalny jest komunikat w polskim języku Braille'a wykonany z trwałego materiału umieszczony w sposób pozwalający na wygodny dostęp zwiedzającym w różnym wieku.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 900mm

### **2.3.3 Meteoryty - stanowisko 3.**

#### Meteoryt z Wilkanowa i historia astronomii w Zielonej Górze

**Wolnostojące, efektowne stanowisko pełniące rolę wprowadzenia do wizyty w całym planetarium. Prezentuje historię upadku meteorytu w pobliżu miejscowości Wilkanowo w 1841 r., którego następstwem było ufundowanie teleskopu i budowa na najwyższym wzniesieniu w Zielonej Górze Wieży Braniborskiej przeznaczonej do obserwacji astronomicznych.**

Na stanowisku prezentowane są fragmenty meteorytu z Wilkanowa o średnicy ok. 3-4 mm (wymaga prezentacji przez szkło powiększające). Meteoryt ten jest chondrytem – obiektem starszym, niż Słońce i planety Układu Słonecznego. Meteoryt dostarcza Zamawiający.

Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych stanowiska są umieszczone opisy i elementy ilustracyjne prezentujące historię upadku meteorytu z Wilkanowa w 1841 r., historię budowy Wieży Braniborskiej i prowadzonych tam obserwacji astronomicznych oraz działalność i osiągnięcia współczesnych astronomów z Uniwersytetu Zielonogórskiego. Prezentując związki Zielonej Góry z astronomią stanowisko zawiera również informację o mieszkającym w pobliżu Zielonej Góry (w Żaganii) Janie Keplerze.

Dodatkowo stanowisko ma zawierać komunikat dla osób niewidomych lub niedowidzących prezentujący treści stanowiska „Meteoryty - stanowisko 3.”, a także krótki opis całej ekspozycji „Układ Słoneczny” i demonstrowanych w niej zjawisk. Preferowaną formą jest komunikat głosowy w języku polskim słyszany w bezpośredniej odległości od miejsca emisji komunikatu lub przez słuchawkę trzymaną w rękę (minimalna liczba słuchawek w stanowisku: 2). Alternatywnie dopuszczalny jest komunikat w polskim języku Braille'a wykonany z trwałego materiału umieszczony w sposób pozwalający na wygodny dostęp zwiedzającym w różnym wieku.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 1500mm

## **2.4 Życie i twórczość Jana Keplera**

**Zwiedzający poznaje przy wykorzystaniu multimedialnej prezentacji dzieje i najważniejsze osiągnięcia Jana Keplera, niemieckiego astronoma i matematyka.**

Główną częścią stanowiska jest ekran interaktywny, przy pomocy którego zwiedzający obsługuje multimedialną prezentację ukazującą:

- historię życia Jana Keplera (z uwzględnieniem jego zamieszkania w Żaganiu k. Zielonej Góry)
- jego najważniejsze osiągnięcia naukowe, w tym w szczególności tzw. trzy prawa Keplera, z których pierwsze i drugie powinny zostać zilustrowane animacją lub sekwencją rysunków
- strony z jego wybranych dzieł (w formie animowanych grafik lub skanów)
- ciekawostki (m.in. fakt bycia nadwornym cesarskim astrologiem)

Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych stanowiska są umieszczone opisy zawierające podstawowe informacje dotyczące Keplera oraz elementy ilustracyjne – m.in. duży portret astronoma.

Dodatkowo stanowisko ma zawierać krótki komunikat dla osób niewidomych lub niedowidzących prezentujący treści stanowiska. Preferowaną formą jest komunikat głosowy w języku polskim słyszany w bezpośredniej odległości od miejsca emisji komunikatu lub przez słuchawkę trzymaną w ręku (minimalna liczba słuchawek w stanowisku: 2). Alternatywnie dopuszczalny jest komunikat w polskim języku Braille'a wykonany z trwałego materiału umieszczony w sposób pozwalający na wygodny dostęp zwiedzającym w różnym wieku.

Przybliżone wymiary przestrzeni przeznaczonej na stanowisko: długość: 1500mm, szerokość: 1500mm

## **3. Centrum lotów kosmicznych**

Multimedialna pracownia komputerowa składająca się ze stanowisk dla 30 uczestników zajęć i stanowiska dla prowadzącego, usytuowana na antresoli budynku planetarium.

### Opis ogólny pomieszczenia i stanowisk

Pomieszczenie o powierzchni ok. 85 m<sup>2</sup> i o wymiarach około 7,5 x 11 metrów zlokalizowane na częściowo przeszklonej antresoli budynku. Szyby antresoli wyposażone są w system pozwalający na zasłonięcie pomieszczenia. Dostęp do prądu (sieć 230 V) oraz gniazd sieci komputerowej LAN z puszek podłogowych (floorboxów).

W skład pracowni wchodzi łącznie 31 stanowisk wyposażonych w komputery z ekranami dotykowymi. Na komputerach zostanie zainstalowane dedykowane oprogramowanie dostarczone przez Zamawiającego służące do zajęć polegających na symulacji lotu statkiem kosmicznym do dowolnego punktu Układu Słonecznego. Stanowiska komputerowe uczestników zajęć będą podłączone przewodami do stanowiska prowadzącego, który ma mieć możliwość przekierowania obrazu z dowolnego stanowiska na duży monitor widoczny dla wszystkich uczestników zajęć.

W Centrum lotów kosmicznych będą się odbywały także lekcje, odczyty i wykłady z różnych dziedzin prowadzone przy wykorzystaniu technik multimedialnych.

Główną grupą docelową Centrum lotów kosmicznych jest młodzież gimnazjalna, ponadgimnazjalna i dorośli. Znaczącą część użytkowników będą stanowiły grupy szkolne i studenckie.



### **3.1 System komputerowy**

**System komputerowy Centrum lotów kosmicznych składa się z 31 trwale zamontowanych, połączonych siecią LAN komputerów, niezależnego układu okablowania do przesyłania sygnału wideo wraz z przełącznikiem (switch) źródła sygnału wideo oraz dużego monitora. Wszystkie komponenty Systemu muszą być połączone w funkcjonalną całość i skonfigurowane tak, aby umożliwiły uruchomienie oprogramowania Zamawiającego i dawały możliwość prezentacji jego działania na dużym monitorze ekranowym z dowolnego komputera w Centrum lotów kosmicznych niezależnie od możliwości pełnej komunikacji siecią przewodową LAN.**

#### **3.1.1 Komputery**

Wymagania techniczne:

- a) liczba komputerów 31 sztuk,
- b) komputery w obudowach typu All-In-One (jednostka centralna, monitor ekranowy , nakładka dotykowa, karty I/O oraz napędy dyskowe scalone w jednej obudowie),
- c) zbudowane w oparciu o procesor zaprojektowany do pracy w układach jednoprocessorowych osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik co najmniej 3700 punktów. (Wynik testu PassMark CPU Mark na dzień 29.11.2014r., według wyników zamieszczonych na stronie <http://www.cpubenchmark.net>. Lista wyników opublikowana w tym dniu stanowi załącznik do OPZ)
- d) pamięć RAM o pojemności minimum 6 GB,
- e) dysk twardy o pojemności minimum 500 GB,
- f) karta graficzna o wydajności odpowiadającej minimum GeForceGT620M lub równoważna,
- g) monitor o przekątnej minimum 20 cali,
- h) rozdzielczość ekranu Full HD – minimum 1920 x 1080 w formacie 16:9
- i) monitor wielodotykowy - zintegrowana z urządzeniem nakładka dotykowa multi-touch na monitor
- j) minimum jedno złącze HDMI OUT
- k) minimum dwa złącza USB, a w tym co najmniej jedno USB 3.0
- l) zainstalowany system operacyjny w pełni zgodny z Windows 8 lub 8.1
- m) karta łączności bezprzewodowej WiFi,
- n) karta sieciowa 10/100/1000,
- o) obudowa fabrycznie przystosowana do montażu na stałe za pomocą uchwyty w standardzie VESA,
- p) w zestawie klawiatura i mysz,
- q) gwarancja producenta na co najmniej 24 miesiące,
- r) w wyposażeniu dodatkowym uchwyt w standardzie VESA umożliwiający trwałe zamocowanie do blatu stołu z możliwością regulacji kąta pochylecia w zakresie co najmniej od pionu do 45 stopni i wytrzymałościowo przystosowany do mocowania ekranów dotykowych,
- s) w wyposażeniu dodatkowym abonencki kabel przyłączeniowy sieci LAN (patchcord) odpowiedniej do każdego stanowiska długości, wykonany przewodem UTP, kategorii minimum 5E, i zakończony obustronnie złączami RJ45.

#### **3.1.2 Układ przesyłania sygnału wideo**

Wymagania techniczne:

- a) układ okablowania i urządzeń umożliwiających przesyłanie i przełączanie sygnału wideo z wielu komputerów do jednego monitora ekranowego,
- b) wysokiej klasy aktywny przełącznik/przełączniki z korekcją sygnałów ,
- c) obsługujący wejścia z co najmniej 31 niezależnych źródeł sygnału HDMI,
- d) posiadający co najmniej jedno wyjście HDMI na monitor ekranowy,



### *Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

- e) posiadający możliwość dowolnego wyboru źródła sygnału wideo przy pomocy lokalnego panelu sterowania lub zdalnie poprzez sieć Ethernet,
- f) z zestawem niskostratnego, ekranowanego okablowania HDMI do 31 komputerów i jednego monitora ekranowego znajdujących się w Centrum lotów kosmicznych,
- g) przełącznik/przełączniki wideo wyposażone w akcesoria montażowe umożliwiające stałe zamocowanie do blatu biurka prowadzącego zajęcia,
- h) z zestawem koryt i wszelkich akcesoriów montażowych umożliwiających stałe ułożenie okablowania w pomieszczeniu Centrum lotów kosmicznych,
- i) zapewniający niezawodne, bezpieczne, trwałe i estetyczne rozprowadzenie przewodów przesyłania sygnałów wideo (kable HDMI) w pomieszczeniu i pod meblami bezpośrednio do każdego ze stanowisk,
- j) zapewniający jednocześnie niezawodne, bezpieczne, trwałe i estetyczne rozprowadzenie przewodów zasilających do komputerów na każdym ze stanowisk,
- k) zapewniający jednocześnie niezawodne, bezpieczne, trwałe i estetyczne rozprowadzenie przewodów sieci LAN do komputerów na każdym ze stanowisk.

#### **3.1.3 Duży monitor ekranowy**

Wymagania techniczne:

- a) monitor z płaskim ekranem o przekątnej ekranu minimum 60 cali,
- b) format ekranu 16:9,
- c) rozdzielczość Full HD 1920x1080,
- d) jasność ekranu co najmniej 450 cd/m<sup>2</sup>,
- e) energooszczędna technologia podświetlania LED,
- f) wbudowane głośniki stereo o mocy co najmniej 2x10 W,
- g) co najmniej dwa wejścia HDMI,
- h) pilot zdalnego sterowania,
- i) przystosowany do montażu na ścianie lub na stojaku,
- j) gwarancja producenta na co najmniej 24 miesiące,
- k) w wyposażeniu dodatkowym uchwyt mocujący do ściany lub stojak podłogowy wraz ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami montażowymi zgodnie z projektem zaakceptowanym przez Zamawiającego.

#### **3.2 Meble**

**Umebłowanie Centrum lotów kosmicznych składa się ze stołów tworzących wraz z komputerami 30 stanowisk dla uczestników zajęć oraz jednego biurka, które wraz z komputerem i przełącznikiem / przełącznikami układu przesyłania sygnału wideo tworzy stanowisko dla prowadzącego zajęcia.**

##### **3.2.1 Stoły dla uczestników zajęć**

Wymagania techniczne:

- a) stoły w liczbie zapewniającej utworzenie stanowisk dla 30 uczestników,
- b) rozmieszczenie, gabaryty, kształt i kolorystyka zgodne z projektem zaakceptowanym przez Zamawiającego,
- c) spełniające minimalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz. U. z 1998r., Nr 148, poz. 973),
- d) konstrukcja nośna oparta w całości na ramach lub stelażach metalowych,



### Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia

---

- e) zmontowane w sposób zapobiegający niezamierzonemu przemieszczaniu,
- f) przystosowane konstrukcyjnie do zamontowania pod blatem systemu koryt lub wieszaków kablowych służących do rozprowadzania okablowania,
- g) blaty wykonane z płyty o grubości co najmniej 25 mm i konstrukcji zapewniającej możliwość montażu uchwytu w standardzie VESA do komputera typu All-In-One,
- h) blaty i pozostałe elementy płytowe wykonane z płyty wiórowej laminowanej w klasie higieniczności E1 o podwyższonej trwałości i gęstości co najmniej 660 kg/m<sup>3</sup> lub innej płyty o wskaźnikach trwałości przewyższających płytę wiórową laminowaną,
- i) posiadające blendę zasłaniającą nogi i sięgającą od blatu do co najmniej połowy wysokości stołu,
- j) posiadające wieszaki pozwalające wszystkim uczestnikom zajęć na powieszenie plecaka lub torby o masie do 10 kg każda,
- k) wszystkie wolne krawędzie elementów płytowych (również niewidoczne) zabezpieczone doklejką z tworzywa sztucznego PCV lub ABS o grubości 2 mm,
- l) wszystkie widoczne śruby zabezpieczone zaślepkami w dopasowanej kolorystyce,
- m) konstrukcja wyposażona w nóżki z regulacją wypoziomowania lub inny system zapewniający pełną stabilność po zmontowaniu,
- n) wyposażone w otwór w blacie z odpowiednią wstawką plastikową i zaślepką umożliwiającą bezpieczne i wygodne przeprowadzenie kabla zasilającego oraz przewodu sygnałowego HDMI,
- o) wyglądem i konstrukcyjnie w pełni spójne z biurkiem dla prowadzącego.

### **3.2.2 Biurko dla prowadzącego**

Minimalne wymagania techniczne:

- a) spełniające minimalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz. U. z 1998r., Nr 148, poz. 973),
- b) umiejscowienie, gabaryty, kształt i kolorystyka zgodne z projektem zaakceptowanym przez Zamawiającego
- c) konstrukcja nośna oparta w całości na ramie lub stelażu metalowym,
- d) blat wykonany z płyty o grubości co najmniej 25 mm i konstrukcji zapewniającej możliwość montażu uchwytu w standardzie VESA do komputera typu All-In-One,
- e) blat i pozostałe elementy płytowe wykonane z płyty wiórowej laminowanej w klasie higieniczności E1 o podwyższonej trwałości i gęstości co najmniej 660 kg/m<sup>3</sup> lub innej płyty o wskaźnikach trwałości przewyższających płytę wiórową laminowaną,
- f) posiadające blendę zasłaniającą nogi i stopy sięgającą od blatu aż do podstawy biurka,
- g) wszystkie wolne krawędzie elementów płytowych mebla (również niewidoczne) zabezpieczone doklejką z tworzywa sztucznego PCV lub ABS o grubości 2 mm,
- h) wszystkie widoczne śruby zabezpieczone zaślepkami w dopasowanej kolorystyce,
- i) konstrukcja podstawy wyposażona w nóżki z regulacją wypoziomowania,
- j) konstrukcyjnie przygotowane do zamontowania przełącznika/przełączników oraz innych niezbędnych elementów Układu przesyłania sygnałów wideo, a w tym przeprowadzenia przez blat wiązki kablowej z 30 stanowisk uczniowskich,
- k) konstrukcja powinna zapewniać przynajmniej częściowe osłonięcie i zamaskowanie kabli oraz ich umocowanie tak, aby zapewnić odciążenie złącz,
- l) wyposażone w integralną szafkę posiadającą co najmniej 3 zamykane na wspólny klucz szuflady w układzie pionowym jedna nad drugą,
- m) wyglądem i konstrukcyjnie w pełni spójne ze stołami dla uczestników zajęć.



\*\*\*\*\*

## Ogólne wymogi dotyczące funkcjonalności, estetyki, wzornictwa i rozwiązań projektowych

1. Ekspozyty muszą być zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii i funkcjonalności. Należy zapewnić możliwość samodzielnego wykonania doświadczenia osobom od 9. roku życia wzwyż. Dzieci od 5. roku życia mają mieć zapewnioną możliwość wygodnej obserwacji zjawisk lub obiektów prezentowanych na wystawie (np. przy użyciu mobilnych podestów w stylistyce zgodnej ze stylistyką ekspozycji). Należy zapewnić dostęp do stanowisk i możliwość wykonania doświadczeń osobom poruszającym się na wózku inwalidzkim.
2. Ekspozycję należy wzbogacić o scenografię. Scenografia powinna w sposób delikatny dopełniać estetycznie i informacyjnie stanowiska, spajając je w całość. Scenografia nie powinna przytłaczać - rozbudowane, teatralne formy są niewskazane.
3. Projekt i materiały użyte do budowy stanowisk i scenografii powinny nadawać ekspozycji spójny, nowoczesny charakter.
4. Nie jest zalecana przesadna stylizacja stanowisk i scenografii np. bajkowa lub „kosmiczna”.
5. Na planszach lub elementach scenograficznych/konstrukcyjnych każdego stanowiska ma być umieszczona instrukcja przeprowadzenia doświadczenia (instrukcja obsługi stanowiska) oraz opis i elementy ilustracyjne wyjaśniające prezentowane zagadnienie i ułatwiające jego zrozumienie.
6. Instrukcja obsługi i opis każdego stanowiska mają być dostępne dla zwiedzającego w dwóch językach: po polsku i angielsku, wyraźne, opisane czcionką jednolitą dla całej ekspozycji.
7. Zadaniem Wykonawcy jest przygotowanie tekstów instrukcji obsługi wszystkich stanowisk. Teksty instrukcji obsługi mają być zwięzłe i zawierać przystępnie sformułowane informacje niezbędne do prawidłowego wykorzystania stanowiska/przeprowadzenia doświadczenia.
8. Zadaniem Wykonawcy jest przygotowanie opisów, które są niezbędne przy stanowiskach i na elementach scenograficznych. Teksty opisów obsługi mają być zwięzłe i zawierać przystępnie sformułowane informacje wyjaśniające zjawiska prezentowane w danym stanowisku lub fragmencie ekspozycji. Wskazane jest unikanie terminologii naukowej lub jej wyjaśnianie, jeśli użycie terminów fachowych jest konieczne. Wskazane jest używanie odniesień do zjawisk, ich zastosowań i przedmiotów znanych z życia codziennego.
9. Treść opisów musi zostać skonsultowana z ekspertem z dziedziny, której dotyczą. Propozycja osoby eksperta (z podaniem jego tożsamości i afiliacji) musi zostać przedstawiona Zamawiającemu do akceptacji przed dostarczeniem próbek opisów.
10. Tłumaczenie tekstów instrukcji obsługi i opisów na język angielski leży po stronie Wykonawcy. Zamawiający wymaga, aby teksty były tłumaczone lub weryfikowane przez natywnego użytkownika języka angielskiego (*native speaker*). W tłumaczeniach ma być wykorzystany język angielski w odmianie amerykańskiej.
11. Pozyskanie elementów ilustracyjnych i praw do ich wykorzystania w ekspozycji leży po stronie Wykonawcy.
12. Kolorystyka stanowisk w foyer planetarium powinna współgrać z kolorami użytymi w budynku (czerwień RAL 3020, odcienie szarości od 30 % do 90 % czerni, czerń, biel)



### Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia

---

13. Elementy sterujące stanowisk muszą być intuicyjnie rozmieszczone i obsługiwane. Mają być również widoczne i czytelnie (kontrastowo) opisane. Powinny być łatwo dostępne i wygodne dla osób praworęcznych i leworęcznych.
14. Konstrukcja i aranżacja stanowiska z prezentacją multimedialną/filmem/animacją musi umożliwiać ich dobrą widoczność.
15. Przy wykorzystaniu w ekspozycji materiałów fotograficznych i filmów (np. fotografie lotnicze czy satelitarne) wykonawca ma obowiązek wykorzystania najbardziej aktualnych dostępnych (także odpłatnie) materiałów. Wyjątkiem są sytuacje, w których zdjęcia lub filmy dotyczą wydarzeń i obiektów historycznych.

### **Ogólne wymogi dotyczące wymogów bezpieczeństwa, wytrzymałości, technologii wykonania, materiałów i własności użytkowych**

#### BEZPIECZEŃSTWO I ATESTY:

1. Stanowiska (eksponaty) i scenografia muszą być zaprojektowane i wykonane tak, aby były w pełni bezpieczne dla osób z nich korzystających, innych osób znajdujących się w pobliżu oraz przedstawicieli Zamawiającego wykonujących czynności serwisowe i konserwacyjne. Warunek ten dotyczy również dających się przewidzieć przypadków wykorzystania przez Zwiedzających elementów stanowisk niezgodnie z instrukcją lub przeznaczeniem.
2. Stanowiska (eksponaty) i scenografia muszą spełniać wszelkie normy polskie i europejskie w zakresie bezpieczeństwa i higieny, które mogą mieć do nich zastosowanie. Jako potwierdzenie spełnienia powyższych warunków Wykonawca do każdego ze stanowisk (eksponatów) zobowiązany jest dołączyć odpowiednie oświadczenie.
3. Materiały, z którymi mają kontakt zwiedzający, powinny ponadto posiadać odpowiednie atesty higieniczne.
4. Wszelkie stosowane na ekspozycji materiały muszą mieć atesty co najmniej trudnopalności bądź być niepalne, oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie w budynkach użyteczności publicznej.
5. Budowa i rozmieszczenie stanowisk powinno uwzględniać wszelkie wymagania ochrony przeciwpożarowej obiektu, a w tym przede wszystkim przebieg dróg ewakuacyjnych.
6. Jeśli elementem stanowiska jest podest, schodki wejściowe lub inne podobne konstrukcje, które mogą mieć charakter budowlany, wówczas należy je wykonać wg obowiązujących w Polsce przepisów budowlanych i w razie konieczności uzyskać odpowiednie uzgodnienie rzeczoznawcy BHP i Sanepid oraz zawiadomić o tym Zamawiającego.
7. Projekt i konstrukcja stanowisk muszą uwzględniać dopuszczalne obciążenia stropów w budynku.
8. Jakakolwiek ingerencja w elementy budynku, a w tym mocowanie stanowisk do podłoża, wymaga zgody Zamawiającego oraz stosowania się do jego wytycznych i wskazówek z uwzględnieniem wszelkich dostępnych informacji technicznych oraz zasad i przepisów bezpieczeństwa.

#### WYTRZYMAŁOŚĆ I TRWAŁOŚĆ:



*Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

9. Stanowiska i elementy scenografii muszą być trwałe i odporne na działania ze strony zwiedzających, których przewidywana liczba w ciągu roku wyniesie 65.800 osób (dane szacunkowe, dotyczące liczby zwiedzających korzystających z ekspozycji „Układ Słoneczny” oraz z laboratorium optycznego). W tych warunkach eksploatacji stanowiska powinny pozostać sprawne i atrakcyjne wizualnie przez okres co najmniej 5 lat przy codziennym użytkowaniu do 10 godzin dziennie.
10. Stanowiska muszą być odporne na wykonywanie przez użytkowników czynności nieprzewidzianych instrukcjami. W szczególności stanowiska powinny być odporne na zachłapanie, wrzucenie do środka drobnych przedmiotów, odporne na wgniecenia, także w wyniku uderzeń typowymi przedmiotami powszechnego użytku.
11. Preferowane są materiały jednorodne w swojej strukturze (sklejka laminowana, tworzywo, stal czarna malowana proszkowo lub stal nierdzewna)
12. Elementy ruchome nie umocowane trwale do eksponatów (ruchome, trące, wchodzące w interakcję) powinny być wykonywane wyłącznie z materiałów homogenicznych barwionych w masie. Zalecane są zwłaszcza łatwo dostępne tworzywa sztuczne z grupy poliolefin (PE, PP). Tego typu elementy barwione lub wykańczone powierzchniowo dopuszczalne są tylko w wyjątkowo uzasadnionych przypadkach (np. z naniesioną grafiką).
13. Wybarwienia elementów drewnianych będą akceptowane na podstawie próbek.
14. W częściach stanowisk wykonanych laminatem, z którymi mogą mieć aktywny kontakt Zwiedzający, wymagane są laminaty HPL.
15. Wszystkie narożniki na wysokości od 0 do 120 cm od podłogi powinny być wyoblone do promienia min. 5mm
16. W budowie stanowisk niedopuszczalne jest łączenie ze sobą i styk substancji reagujących ze sobą.
17. Preferowaną metodą nanoszenia prostych elementów graficznych jest grawerowanie z wypełnieniem lub bez, albo druk na lewej stronie przezroczystych tworzyw sztucznych.
18. Elementy sterujące stanowisk mają być wyjątkowo odporne na uszkodzenia, wykonane z materiałów niewrażliwych na ścieranie, kwasy (np. stal kwasoodporna). Ich konstrukcja powinna być trwała, odporna na eksploatację przez zakładaną liczbę zwiedzających rocznie. Należy zapewnić łatwy dostęp serwisowy do elementów sterujących, w razie zużycia lub zepsucia.
19. Kod kolorystyczny i forma przycisków dźwigni i przełączników sterujących eksponatami powinny być w miarę możliwości ujednolicone dla całej ekspozycji – szczególnie dotyczy to przycisków START. Przyciski muszą być umieszczone na wysokości nie mniejszej niż 70 cm i nie większej niż 80 cm, tak aby były dostępne dla dzieci oraz dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim.

**KONSERWACJA I SERWIS:**

20. Powierzchnie stanowisk powinny być odporne na zmywanie typowymi środkami utrzymania czystości, a ponadto wykazywać odporność w przypadku konieczności doraźnego czyszczenia agresywnymi środkami chemicznymi (np. zmywanie zabrudzeń z długopisów, flamastrów, gumy do żucia, itp.)
21. Eksponaty stojące na podłodze powinny być zaopatrzone w cokoły (wysokości od 8 do 12 cm od podłoża) zabezpieczające eksponaty przed środkami czyszczącymi oraz uderzeniami nóg. Cokół





*Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

- powinien być wykonany z materiału trwałego, nienasiąkliwego, odpornego na zabrudzenia i uderzenia. Zalecana jest stal nierdzewna.
22. Eksploatacja techniczna, przeglądy okresowe, konserwacja i czyszczenie stanowisk powinny być możliwe do prowadzenia siłami własnymi Zamawiającego.
  23. Stanowiska powinny umożliwiać łatwą obsługę techniczną i dokonywanie bieżących napraw poprzez posiadający ogólne przygotowanie personel techniczny Zamawiającego. Jeśli jakieś czynności serwisowe lub kontrolne wymagają specjalnego przygotowania personelu, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie i dostarczyć odpowiednie materiały szkoleniowe.
  24. Wykonywanie podstawowych napraw oraz wszelkich przeglądów lub czynności kontrolnych powinno być możliwe przy wykorzystaniu typowych narzędzi i przyrządów pomiarowych. Jeśli jakieś czynności przewidziane do wykonywania podczas obsługi technicznej lub przy naprawach wymagają użycia narzędzi specjalnych lub nietypowych, narzędzia te też powinny być dostarczone razem ze stanowiskami.
  25. W projekcie stanowisk należy uwzględnić taką dostępność do wszystkich elementów i podzespołów podlegających okresowej obsłudze technicznej, aby czynności z nią związane mogły być wykonywane przez jedną osobę i bez konieczności całkowitego demontażu lub przemieszczania stanowisk. Dotyczy to np. zaopatrzenia stanowisk w drzwiczki serwisowe ułatwiające dostęp do wewnętrznych części stanowiska.
  26. Projekt stanowisk powinien zapewniać możliwość dokonywania jak najszybszych i efektywnych napraw oraz przeglądów okresowych przy jednoczesnym zachowaniu bezpiecznych i zgodnych z zasadami ergonomii warunków pracy dla personelu technicznego.
  27. Projekt oraz wykonanie stanowisk powinny być takie, aby ryzyko i narażenia związane z ich obsługą techniczną zostały ograniczone do minimum. Wszystkie potencjalne niebezpieczeństwa i zagrożenia dla personelu technicznego powstające podczas obsługi technicznej, napraw i przeglądów powinny być zidentyfikowane i w sposób czytelny opisane w dokumentacji technicznej.
  28. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z każdym ze stanowisk wszelkie niezbędne rysunki, specyfikacje i opisy umożliwiające montaż, demontaż, obsługę techniczną, naprawy i pomiary kontrolne niezbędne w trakcie normalnej eksploatacji, a także w przypadku usuwania awarii lub innej usterki technicznej.

**INNE:**

29. Stanowiska muszą być zaprojektowane tak, aby łączny koszt ich konserwacji i zużywanych przezeń materiałów eksploatacyjnych nie przekroczył 10% ceny stanowiska rocznie.
30. Rozmieszczenie stanowisk powinno umożliwiać łatwy demontaż każdego ze stanowisk w razie jego awarii i możliwość transportowania poza przestrzeń wystawienniczą.
31. Usunięcie pojedynczego stanowiska nie może powodować wyłączenia z użytkowania żadnego innego stanowiska.
32. W projekcie stanowisk musi zostać uwzględniona szerokość dostępnych w budynku planetarium przejść, szerokość i wysokość drzwi i przebieg schodów, tak, aby możliwy był transport każdego ze stanowisk lub jego części składowych bez użycia specjalistycznego sprzętu.



*Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia*

---

33. Dokumentacja techniczna stanowisk powinna zawierać co najmniej:

- a. Opis budowy i działania oraz instrukcję obsługi każdego stanowiska stworzone przez Wykonawcę,
- b. oryginalne instrukcje obsługi urządzeń wchodzących w skład stanowisk, a nie będących wytworem własnym Wykonawcy oraz instrukcje elementów pochodzących od podmiotów trzecich wraz z kopiami deklaracji zgodności,
- c. opisy procedur okresowej obsługi technicznej i napraw możliwych do wykonania samodzielnie przez Zamawiającego,
- d. wytyczne oraz zalecenia dotyczące czyszczenia i konserwacji każdego stanowiska,
- e. opis czynności kontrolnych w zakresie utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa,
- f. blokowe schematy obwodów elektrycznych i elektronicznych dla eksponatów zasilanych elektrycznie.

\*\*\*\*\*